

## La demanda de reservas internacionales y su composición

---

### I. INTRODUCCION

Dentro del amplio abanico de temas que reclaman la atención y el interés de los estudiosos de la Economía, no cabe ninguna duda que los relacionados con los problemas monetarios internacionales ocupan un lugar preeminente. Y estos problemas, que se están volviendo permanentes debido a lo prolongado de su duración, se pueden reconducir, esencialmente,<sup>1</sup> a los siguientes: los relacionados con la liquidez internacional, los relativos al ajuste, y aquellos referidos a la confianza en las diferentes monedas. Centrándonos en el problema de la liquidez internacional, hay que señalar que la literatura existente sobre el mismo, es relativamente reciente y no muy abundante, siempre confrontándola con la relativa a la confianza y al ajuste, aunque en términos absolutos haya alcanzado en los últimos años —años de crisis del sistema— un volumen y calidad dignos de encomio.

Con el objeto de plantear la cuestión en sus justos términos, hemos de acotar el campo de actuación del presente trabajo. En este sentido, en la sección II, no vamos a analizar, *strictu sensu*, el problema global de la liquidez internacional por considerar que el mismo es inabarcable hoy día, debido a que el propio concepto de liquidez internacional es amplio, vago e impreciso, sino que vamos a referirnos a su principal componente, las reservas internacionales. Restringiendo aún más el campo de estudio, analizaremos la teoría de la demanda de las re-

1. Otro de los problemas monetarios básicos, a nivel internacional, es el relacionado con el sesgo deflacionista que implica la vigente estructura del ordenamiento económico internacional. En sentido opuesto se manifiesta Johnson, según el cual la tendencia del sistema es marcadamente inflacionista. Para un análisis detallado de las razones aportadas a favor y en contra de ambas tesis, véase Johnson, H., 1972.

servas internacionales, mostrando su evolución y actuales limitaciones, y no la parte relativa a la oferta, al estimar que la misma encaja mejor dentro de un planteamiento institucional del problema de la financiación internacional.<sup>2</sup> En la sección III tratamos de suprimir uno de los vacíos previamente señalados, el relativo a los problemas de composición, para lo cual introducimos un modelo que intente determinar conjuntamente el nivel y la composición óptimos de las reservas. En la última sección presentamos, de forma esquemática, el resumen y las conclusiones más importantes que hemos podido extraer del estudio realizado.

## II. UNA REVISION DE LA TEORIA DE LA DEMANDA DE RESERVAS INTERNACIONALES

Con respecto a la teoría de la demanda de reservas internacionales, cuya finalidad es la deducción razonada de una función de demanda de reservas que permita determinar el volumen óptimo que de las mismas ha de mantener un país con fines de financiación de sus desequilibrios de pagos exteriores, han existido históricamente dos posturas antagónicas: una, ciertamente minoritaria, y que nosotros con una terminología manifiestamente normativa denominamos de los escépticos, que considera inviable la deducción de la mencionada función de demanda de reservas, al partir del supuesto de que la autoridad monetaria no sigue criterios de racionalidad económica en su actuación frente al exterior. Su representante más distinguido es, sin duda alguna, Machlup con su conocida teoría del guardarropa.<sup>3</sup>

Una segunda línea de pensamiento considerando, por el contrario, que se dan las condiciones necesarias para la obtención de la referida función, llega a obtener, de forma lógica y razonada, algunas expresiones de la misma. Esta última corriente, que es la que ha dado lugar al cuerpo central de la teoría de la demanda de reservas, se encuentra a su vez subdividida en dos grandes líneas de investigación, diferentes pero complementarias: la primera de ellas elabora modelos estáticos dentro de unos esquemas de equilibrio parcial, mientras que la segunda, menos evolucionada en el tiempo, se sirve de modelos dinámicos que, en su versión más sofisticada, se desenvuelven en marcos que, ateniéndonos a la clasificación de Crouch,<sup>4</sup> podríamos calificar de equilibrio cuasi-general.

2. Un estudio exhaustivo de la oferta de liquidez internacional es el realizado por Hageman, H. A., 1966. Aunque la situación ha cambiado, con la creación de nuevos activos de reserva, el estudio sigue siendo válido en su mayor parte.

3. Machlup, F., 1966.

4. Crouch, R., 1972.

Dentro de la primera de las líneas mencionadas, existe una inicial aproximación al tema, conceptuada por nosotros como de preteórica, constitutiva del denominado enfoque ratios, enfoque asociado al nombre de Triffin<sup>5</sup> y que no trata sino de medir la suficiencia de las reservas poseídas por un país —no de su demanda— en base a relacionar las mismas con alguna o algunas variables determinadas, fundamentalmente las importaciones y la oferta monetaria. Aunque desde el punto de vista teórico este tipo de planteamiento se encuentra totalmente superado, hay que reconocer que, en la práctica, sigue manteniendo su vigencia al ser ciertamente numerosos los países que utilizan el ratio «reservas/importaciones», u otros más perfeccionados, como criterio de valoración del montante de sus reservas.

Más elaborado dentro de la misma línea de investigación es el conocido como enfoque de optimización, enfoque perturbaciones o estocástico,<sup>6</sup> el cual, basándose en un supuesto comportamiento racional de la autoridad económica, mediante el empleo de la técnica matemática del análisis del coste-beneficio y con la inclusión de una función de bienestar social, llega a determinar, de forma implícita unas ceves, explícita otras, una función de demanda de reservas. Los modelos más originales e importantes dentro de este enfoque, aunque de complejidad creciente, son los realizados por Heller, Kelly, Clark e Hipple, todos ellos modelos de tradición keynesiana, estocásticos y, en los casos más desarrollados, de bienestar. La esencia de estos modelos consiste en la hipótesis de que la demanda de reservas, como la de cualquier otro activo, vendrá determinada como resultado de sopesar el coste marginal que supone el mantenimiento de reservas (coste de oportunidad) con el beneficio marginal (coste marginal del ajuste) que las mismas reportan, de tal forma que el nivel óptimo de las mismas —interpretado como nivel de equilibrio resultante de la aplicación de este análisis— vendrá dado por aquel volumen que haga que ambos tipos de costes marginales se igualen.

Según nuestro criterio, este tipo de modelos constituye la visión más desarrollada, completa y coherente de toda la teoría de la demanda de reservas, no habiendo sido sobrepasados por ningún otro construido con posterioridad. De cualquier manera, lo dicho anteriormente no obsta para que los referidos modelos se encuentren sujetos a la serie de limitaciones que, más adelante, mencionaremos.

5. Triffin, R., 1962.

6. Los tres calificativos aplicados a este tipo de enfoque tienen su razón de ser: El de enfoque optimización está justificado en base a la técnica utilizada. El de enfoque perturbaciones encuentra su sentido debido a que los orígenes de los desequilibrios de pagos que dan lugar a una demanda de reservas son debidos a la existencia de perturbaciones en la estructura de ingresos y pagos internacionales de un país. Por último, el nombre de enfoque estocástico es aplicado por la existencia de elementos aleatorios implicados en la obtención de expresiones correctas de los beneficios y costes marginales, así como por la de perturbación aleatoria, además de las cíclicas y seculares.

Tratando de solventar alguna de las deficiencias más características existentes en el anterior tipo de análisis, aunque sin conseguirlo plenamente, se ha desarrollado muy recientemente —desde finales de 1973—, un nuevo enfoque al problema de la obtención del stock o demanda óptima de reservas, consistente en un tratamiento dinámico del punto en cuestión dentro de contextos, que sin grandes problemas teóricos, se podrían calificar de equilibrio cuasi-general. Si bien son varios los autores que han elegido este método de análisis, esta forma de ver las cosas se ha desarrollado, fundamentalmente en la Universidad de Estocolmo, a través de los estudios de Korkman, Nyberg y Viotti. Sus elementos básicos son los siguientes:

1.º Parten de un reconocimiento expreso de que la financiación y el ajuste son métodos, más que alternativos, simultáneos y complementarios de conseguir la vuelta al equilibrio en las cuentas exteriores de un país, cuando las mismas han sufrido algún tipo de perturbación.

2.º A través de la redefinición del concepto de equilibrio externo, entendido como la consecución de un nivel satisfactorio de reservas,<sup>7</sup> tratan de integrar en un solo modelo generalmente de factura keynesiana, las teorías del ajuste y de la financiación internacional.

3.º Suponen la existencia de una función objetivo o función de preferencia, que ayuda a la autoridad económica a tomar decisiones en caso de conflicto entre los objetivos internos (pleno empleo y estabilidad de precios) y el objetivo externo (stock deseado u óptimo de reservas).

4.º Tratan de obtener sendas o trayectorias temporales de las reservas y del ajuste que maximicen la función de preferencia; se trata, por lo tanto, de rutas de expansión óptimas.

Llegados a este punto nos interesa recalcar que lo auténticamente nuevo en el enfoque que analizamos es lo reseñado en los puntos 2.º y 4.º, dado que en los dos restantes la coincidencia con los autores del enfoque optimización es plena.

Todo lo dicho hasta ahora que no pretende sino presentar, de forma breve y concisa, el contenido fundamental de la teoría de la demanda de reservas, nos permite afirmar que la misma se encuentra sujeta a una serie de limitaciones y deficiencias que restringen su validez teórica así como su capacidad de predicción. Entre los vacíos más significativos, creemos poder indicar los siguientes:

1.º Los relativos al régimen cambiario utilizado, ya que la gran mayoría de los modelos construidos se desenvuelven invariablemente

7. Para los autores incluidos en este enfoque, existe también una restricción externa, restricción que viene dada en el sentido de que el nivel de reservas del país analizado ha de ser no negativo.

bajo regímenes de tipos de cambio fijos.<sup>8</sup>

2.º La no consideración de los problemas de los países que se enfrentan a situaciones de desequilibrio fundamental en su estructura de ingresos y pagos internacionales.

3.º El referente al período de tiempo para el cual el estudio es válido, ya que los referidos modelos reducen su utilidad a ámbitos de corto plazo.<sup>9</sup>

4.º La no inclusión de los problemas de composición de las reservas.

5.º El desconocimiento de los procesos inflacionarios, de tanta vigencia en nuestros días, como elementos modificadores de los resultados obtenidos en cuanto a niveles y tasas de crecimiento óptimos de las reservas.

6.º La no utilización de políticas de ajuste, correctoras del desequilibrio, distintas de la que Johnson denomina de reducción del gasto.

Todas estas limitaciones de la actual teoría de la demanda de reservas, amén de algunas otras que nosotros consideramos de menor entidad,<sup>10</sup> nos permiten obtener una idea clara de las insuficiencias de la mencionada teoría, insuficiencias que, indudablemente, irán desapareciendo con el tiempo. En este sentido, pensamos que el futuro perfeccionamiento de la teoría de la demanda de reservas habrá de realizarse practicando una forma de tratamiento de equilibrio parcial, esto es, ir analizando por separado cada uno de los vacíos antes señalados, lo cual nos permitiría ir evolucionando hacia formulaciones cada vez más integradoras y, por lo tanto, realistas de todas las teorías parciales existentes.

### III. LA DEMANDA DE RESERVAS INTERNACIONALES Y SU COMPOSICIÓN

Tratando de aplicar el método que proponemos al final de la sección anterior, vamos a proceder a estudiar una de las limitaciones que previamente habíamos indicado: la relativa a la demanda de reservas y los problemas de su composición.

8. El único trabajo que aborda el problema desde el ángulo de la flexibilidad cambiaria es el de Makin, J. H., 1974. Este artículo ha originado algunos comentarios y ampliaciones por ciertos autores, dedicando en nuestra tesis doctoral una sección completa al estudio de dos puntos concretos del modelo original.

9. El que se hayan elaborado modelos dinámicos no implica que se trate de estudios de largo plazo. Como señalan Nyberg y Viotti, «el concepto matemático de infinito —asociado con los modelos dinámicos— y el concepto económico de largo plazo deben mantenerse separados.»

10. Entre ellas cabría mencionar las relativas a los países banqueros y las relacionadas con los problemas del *seigniorage*.

La mayoría de los autores incluidos en alguno de los enfoques revisados están de acuerdo en señalar que la composición efectiva de las reservas de un país influye, de manera decidida, sobre el stock o volumen óptimo que hay que mantener de las mismas. Aunque ésto es efectivamente así, como mostramos más adelante, ningún autor se ha preocupado por analizar conjuntamente ambos problemas, ya que todos se han limitado a estudiar uno de ellos haciendo abstracción del otro. Así, se han realizado magníficos trabajos en la determinación del stock óptimo de reservas bajo el supuesto de un único activo de reservas, al mismo tiempo que se han estudiado los problemas de composición de las mismas partiendo de la base de que su volumen óptimo es ya conocido. Lo que nosotros pretendemos a continuación es realizar un análisis simultáneo de ambos problemas, para lo cual nos serviremos de los modelos más sencillos, pero suficientemente explicativos, tanto de la teoría de la demanda de reservas como de la teoría de selección de cartera. Nuestro objetivo consiste, por lo tanto, en un intento de obtención simultánea del nivel y composición óptimos de las reservas.

La notación que vamos a utilizar es la siguiente:

$R$  = Volumen de reservas.

$G$  = Volumen de oro.

$D$  = Volumen de dólares.

$C_t$  = Coste de mantenimiento de las reservas: Coste de la financiación del desequilibrio.

$C_a$  = Coste del ajuste al desequilibrio.

$\gamma$  = Probabilidad del ajuste.

$r$  = Tasa de rendimiento diferencial de los dólares = Tasa social de rendimiento de un activo capital-tasa de rendimiento de los dólares.

$r_o$  = Tasa de rendimiento diferencial del oro = Tasa social de rendimiento medio de un activo capital-Tasa de rendimiento del oro.

$m$  = Propensión marginal a importar.

$\alpha$  = Riesgo de devaluación del dólar.

Una variable primada indica una derivada parcial con respecto al argumento indicado como subíndice. Un asterisco (\*) indica un valor óptimo.

Los supuestos que establecemos, para la integración de la teoría de las reservas con la de selección de cartera, son los siguientes:

a) Se trata de un país pequeño.

b) Existen únicamente dos tipos de activos de reserva que el país

puede mantener: el oro y los dólares.<sup>11</sup> El oro no proporciona ninguna tasa de rendimiento<sup>12</sup> mientras que los dólares sí, aunque la misma sea relativamente baja.

c) La composición de las reservas del país viene gobernada por la tasa de rendimiento que reportan los saldos de reserva mantenidos en dólares, y por la estimación del riesgo de que el precio del oro, en términos de dólares, se eleve. Podemos suponer adicionalmente que tanto el tipo de rendimiento de los dólares, como el riesgo de apreciación del oro en términos de dólares, son variables exógenas sobre las cuales el país analizado no tiene ninguna influencia (supuesto a), lo cual implica que se las pueda considerar como datos.

La integración que pretendemos la llevaremos a cabo a través del siguiente proceso:

- 1) Especificación del modelo de demanda de reservas a utilizar.
- 2) Introducción del problema de composición de las reservas mediante la aplicación de la teoría de selección de cartera.
- 3) Establecimiento de algún vínculo de enlace entre ambas teorías. El vínculo utilizado por nosotros es el coste de la financiación.
- 4) Determinación conjunto del nivel y composición óptimos de las reservas.

### 1. *Modelo de demanda de reservas*

El modelo de demanda de reservas que vamos a especificar sigue los pasos del elaborado por Heller<sup>13</sup> bajo el supuesto de existencia de un sólo activo de reserva. Según este modelo, incluido en el anteriormente denominado enfoque optimización, la determinación de un nivel óptimo de reservas, a través de la teoría marginalista implicaría la igualación del coste marginal del ajuste con el coste marginal de la financiación. Esto es, en función de los símbolos previamente indicados, la obtención de un nivel óptimo de reservas por parte de un país supone que:

$$C_r' = C_f' \quad [1]$$

11. El presente estudio podría ampliarse al caso de existencia de  $n$  activos de reserva, cada uno de ellos con una tasa de rendimiento y con un riesgo diferente. De cualquier manera, la complicación matemática de esta generalización creemos que no aumentaría proporcionalmente nuestro conocimiento de la materia.

12. Otros autores han contemplado el supuesto de que los saldos en oro reporten un determinado tipo de rendimiento. Así Makin considera la prima de la cotización del oro en un mercado de futuros como un índice del tipo de rendimiento esperado de los dólares. Makin, J., 1971.

13. Heller, H. R., 1966.

por lo que nuestro objetivo inmediato ha de ser la deducción de las expresiones adecuadas de ambos costes marginales.

Por lo que respecta al coste marginal del ajuste, bajo el supuesto de que el mismo tiene lugar con toda certeza, y si suponemos que la única política de ajuste empleada es la de modificación del gasto (reducción, en caso habitual de déficit) viene dado por:<sup>14</sup>

$$C_a' = \frac{1}{m} \quad [2]$$

Si para acercarnos más a la realidad, suponemos que 1.º) el cambio en las reservas sigue un proceso aleatorio simple, 2.º) que nos encontramos en una situación de equilibrio fundamental y desequilibrio temporal en las cuentas exteriores de un país, y 3.º) con un nivel óptimo de reservas, la probabilidad de sufrir «i» déficits consecutivos de tamaño «h» que hagan necesario la utilización de la unidad de reserva marginal, (probabilidad de déficit + probabilidad de superávit = 0'5 + 0'5 = 1), esto es la probabilidad del ajuste, viene dada por:<sup>15</sup>

$$\gamma = 0'5^i \quad \text{donde } i = \frac{R}{h} \quad [3.a,b]$$

De [2] y [3] podemos deducir la expresión del coste marginal del ajuste, expresión que será igual a:

$$C_a' = 0'5^{R/h} \cdot \frac{1}{m} \quad [4]$$

Una vez deducido el coste marginal del ajuste, nuestro interés se centra en la obtención de una expresión similar del coste marginal de las reservas mantenidas como medio de financiación,<sup>16</sup> expresión que nos da la oportunidad de introducir la teoría de selección de cartera,

14. Para una deducción sistemática de la expresión [2], véase Keinin y Heller, 1974.

15. Hipple, en un artículo reciente considera la ponderación de 0'5 exagerada, por lo que propone la siguiente expresión de la probabilidad del ajuste:

$$\gamma = (0'5) \cdot (0'5)^{R/h}$$

Véase Hipple, F. S., 1975.

16. Al estudiar los costes de mantenimiento de las reservas, Niehans distingue entre costes permanentes y costes transitorios. El primero es el coste de mantener reservas a un cierto nivel de equilibrio, mientras que el segundo está asociado al proceso de moverse hacia otros modos de equilibrio. Distingue también entre el coste de mantener reservas y el de adquirirlas, costes que coinciden con el permanente y el transitorio en el caso de una economía estacionaria. En el supuesto de una economía en crecimiento, el mero mantenimiento del equilibrio (costes permanentes) requiere aumentar continuamente las reservas (costes de adquisición). Los costes transitorios surgirán al pasar de una senda de crecimiento a otra. Niehans, J., 1970.



al considerar que el coste total de las reservas mantenidas es igual al coste total de los dólares más el coste total del oro.

## 2. Modelo de composición de reservas

El modelo que utilizamos a continuación sigue la teoría sencilla de selección de cartera propugnada por Kenen.<sup>17</sup> Teniendo en cuenta el supuesto b, las reservas totales del país, R, se componen de dólares y oro, esto es:

$$R = D + G \quad [5]$$

donde suponemos que el ratio «dólares/reservas» es función de la tasa de rendimiento de los dólares, a través de su tasa diferencial, y del riesgo de elevación del precio del oro en términos de dólares —devaluación del dólar—:<sup>18</sup>

$$\frac{D}{R} = \theta(r, \alpha) \quad [6]$$

expresión que está sujeta a las restricciones siguientes:

$$\begin{aligned} 0 \leq r \leq 1 & \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \\ \theta_r = \frac{\partial \theta}{\partial r} < 0 & \quad \theta_\alpha = \frac{\partial \theta}{\partial \alpha} < 0 \end{aligned} \quad [7]$$

es decir, que a medida que aumenta la tasa de rendimiento de los dólares, esto es, que disminuye la tasa diferencial  $r$ , aumenta el ratio «dólares/reservas», y a medida que se eleva el riesgo de devaluación del dólar disminuye el mencionado ratio, pues el país preferirá conservar un volumen mayor de sus reservas cifradas en oro. Con la finalidad de hacer operativa la expresión [6], proponemos la siguiente relación funcional:

$$\frac{D}{R} = e^{-r\alpha} \quad [8]$$

17. Kenen, P. B., 1960.

18. El riesgo de devaluación del dólar viene dado por el cociente entre el stock norteamericano del oro y los saldos en dólares poseídos por los gobiernos del resto del mundo. Dado que sobre ninguna de las dos variables tiene influencia apreciable la actuación económica del país analizado, hemos supuesto que el riesgo viene dado exógenamente.

que al verificarse para [7] cumple con las condiciones económicas exigidas a [6]. Al mismo tiempo, de [5] y [6] podemos deducir que:

$$\frac{G}{R} = 1 - \frac{D}{R} = 1 - \theta(r, \alpha) = \varphi(r, \alpha) \quad [9]$$

o en términos operativos,

$$\frac{G}{R} = 1 - e^{-r\alpha} \quad [10]$$

Una vez establecido el modelo de selección de cartera que vamos a emplear, podemos ya adentrarnos en la deducción del coste marginal de las reservas con fines de financiación, coste que nos permite establecer un vínculo de enlace entre los dos modelos sencillos hasta ahora formulados.

### 3. *El coste de la financiación como vínculo de enlace entre la teoría de las reservas y la de la composición*

Según dijimos anteriormente, el coste total de mantener reservas vendrá dado por:

$$C_f = rD + r_0G \quad [11]$$

expresión que tenemos que derivar si queremos obtener la del coste marginal, el cual viene representado por:

$$C_f = \frac{d C_f}{d R} = \frac{\partial C_f}{\partial D} \cdot \frac{d D}{d R} + \frac{\partial C_f}{\partial G} \cdot \frac{d G}{d R} \quad [12]$$

por lo que nuestro objetivo consistirá, por lo tanto, en deducir los valores de las expresiones asociadas con cada uno de los factores del segundo miembro de la ecuación [12]. De [11], obtenemos que:

$$\frac{\partial C_f}{\partial D} = r \quad \frac{\partial C_f}{\partial G} = r_0 \quad [13]$$

al tiempo que de [8] y [10] podemos deducir las expresiones correspondientes de  $dD/dR$  y de  $dG/dR$ . De [8] se obtiene que:

$$D = R e^{-r\alpha} \quad [14]$$

expresión que al derivarla con relación a R nos da:

$$\frac{dD}{dR} = e^{-r\alpha} \quad [15]$$

Si la función que derivamos es la [10], obtenemos la expresión de:

$$\frac{dG}{dR} = 1 - e^{-r\alpha} \quad [16]$$

con lo que hemos deducido la fórmula final del coste marginal de la financiación:

$$C_f' = r \cdot e^{-r\alpha} + r_0(1 - e^{-r\alpha}) \quad [17]$$

Operando en [17], llegamos a:

$$C_f' = (r - r_0) e^{-r\alpha} + r_0 \quad [18]$$

expresión indicativa de que el coste marginal que supone la posesión de reservas con fines de financiación depende, fundamentalmente, aunque no exclusivamente, de las tasas de rendimiento del oro y de los dólares a través de sus tasas diferenciales.

#### 4. *Determinación simultánea del nivel y composición óptimos de las reservas*

La deducción de las expresiones correspondientes de las funciones del coste marginal del ajuste y del coste marginal de la financiación, dadas, respectivamente, por [4] y [18], junto con la expresión [1], nos permiten obtener el nivel y la composición óptimos de las reservas.

De [1], [4] y [18] tenemos que:

$$0.5^{R/h} \cdot \frac{1}{m} = (r - r_0) e^{-r\alpha} + r_0 \quad [19]$$

expresión que resolviendo para R, nos permite deducir el volumen o nivel óptimo de las reservas,  $R^*$ ,

$$R^* = h \frac{\log m (r - r_0) e^{-r\alpha} + r_0}{\log 0.5} \quad [20]$$

Sustituyendo el valor de  $R^*$  obtenido en [20], en la expresión [14], deducimos, a su vez, que el nivel óptimo de los saldos de reserva mantenidos en dólares,  $D^*$ , viene dado por:

$$D^* = R^* e^{-r\alpha} \quad [21]$$

mientras que de [5] y [21] obtenemos el volumen óptimo de las reservas mantenidas en oro,  $G^*$ , es:

$$G^* = R^* - R^* e^{-r\alpha} = R^* (1 - e^{-r\alpha}) \quad [22]$$

con lo que hemos deducido simultáneamente los volúmenes óptimos de las reservas totales, así como su composición óptima, a partir de la utilización conjunta de un modelo de demanda de reservas y de la versión más sencilla de la teoría de selección de cartera aplicada a los problemas de composición de reservas.

El nivel óptimo de las reservas así deducido es comparable directamente, con el nivel óptimo deducido en el modelo de demanda de reservas construido por Heller bajo el supuesto de existencia de un sólo activo de reserva.

$$R^*_{\text{Heller}} = h \frac{\log \cdot (r \cdot m)}{\log \cdot 0.5} \quad [23]$$

La comparación de las expresiones del nivel óptimo de las reservas deducida por nosotros en [20], y la de Heller [23], nos permite concluir (véase el apéndice matemático) que el stock óptimo de reservas mantenido por un país, cuando el mismo logra la estructura óptima de sus diferentes activos de reserva (oro y dólares), es menor que el nivel que el país tendría que mantener si sólo existiese un único tipo de activo de reserva. La conclusión anterior nos permite afirmar también que, como decíamos al principio de este análisis, la composición efectiva de las reservas de un país influyen de manera decidida sobre el stock o volumen óptimo que de las mismas ha de mantener un país, con la finalidad de financiar los desequilibrios de pagos exteriores para un determinado tipo de cambio.

#### IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como hemos observado, el estudio de los problemas de liquidez internacional y más concretamente los de demanda de reservas, aunque recientes en el tiempo, han alcanzado una diversidad y calidad digna



de mención, si bien es cierto que las limitaciones y vacíos que subsisten en la teoría de la demanda de reservas son numerosas e importantes. En nuestro trabajo, después de hacer una revisión apretada del desarrollo y el estado actual de la mencionada teoría (que esquematizamos en el cuadro de la siguiente página) tratamos de llenar uno de los vacíos que aquejan a su validez. En este sentido, abordamos el problema del nivel y composición óptimos de las reservas, mediante la elaboración de un modelo basado en los de Heller y Kenen, modelo que nos ha permitido obtener los siguientes resultados que ofrecemos a modo de conclusiones:

1.ª Hemos determinado «conjuntamente» el nivel y la composición óptimas de las reservas.

2.ª La composición de las reservas influye sobre el tamaño óptimo de las mismas. Esta influencia se manifiesta en el sentido de que una composición óptima de las reservas determina un volumen óptimo de las mismas menor que el deducido para el caso de existencia de un sólo activo de reserva.

3.ª Cuanto más alejada se encuentra la composición de las reservas de su estructura óptima, tanto mayor será el nivel óptimo de las reservas para esa estructura concreta. Lo que no puede predecir el modelo que aportamos en este trabajo, es si ese cuasi-óptimo será mayor o menor que el volumen obtenido para el caso de existencia de un solo tipo de activo de reserva, si bien, lógicamente, ello dependerá del alejamiento de la composición efectiva, frente a la composición óptima.

Por último, queremos señalar que somos conscientes de que este trabajo, al intentar profundizar en la teoría de la demanda de reservas, es susceptible de grandes mejoras por lo que serán de agradecer todas las correcciones o críticas que en este sentido se nos hicieren.

*Colegio Universitario de la Rábida  
Universidad de Sevilla*

## APENDICE MATEMATICO

Denominemos  $R_1$  al nivel de reservas óptimas obtenido en [20], y  $R_2$  al deducido por Heller [23].

Si  $R_1 < R_2$  se tiene que cumplir que:

$$h \frac{\log \{ m [(r - r_0) e^{-r_0} + r_0] \}}{\log 0'5} < \cdot h \frac{\log (r \cdot m)}{\log 0'5}$$

es decir,

$$\log m + \log [(r - r_0)e^{-r\alpha} + r_0] > \log r + \log m$$

o bien,

$$\log [(r - r_0)e^{-r\alpha} + r_0] > \log r$$

Si denomino  $\log [] = B$  y  $\log r = A$ , se ha de cumplir que  $10^B = []$  y  $10^A = r$ .

Puesto que  $A < B$  y ambos son negativos  $10^B > 10^A$ , es decir,

$$[] > r, \text{ ó } (r - r_0)e^{-r\alpha} + r_0 > r$$

de donde,

$$(r - r_0)e^{-r\alpha} > r - r_0$$

$$e^{-r\alpha} < 1$$

Lo cual, efectivamente es así, siempre que  $0 < r\alpha < 1$ . Ahora bien, por las condiciones impuestas a « $r$ » y a « $\alpha$ » en [7], siempre se cumplirá que  $0 < r\alpha < 1$ , lo cual nos lleva a concluir que efectivamente  $R_i < R_s$ .

## BIBLIOGRAFIA

- CROUCH, R.: *Macroeconomics*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1972, páginas 45.
- HAGEMAN, H. A.: «The Supply and Demand for International Reserves». Tesis doctoral no publicada. Harvard University. Marzo, 1966.
- HELLER, H. R.: «Optimal International Reserves». *Economic Journal*, número 302, 1966, pp. 296-311.
- HELLER Y KREININ: «Adjustment Costs, Optimal Currency Areas and International Reserves». En *International Trade and Finance* (Essays in Honour of Jan Tinbergen). McMillan. Londres, 1974, pp. 127-140.
- HIPPLE, F. S.: «The Adequacy of International Reserve Stocks-An empirical Study». *Southern Economic Journal*. Abril, 1975, pp. 627-634.
- JOHNSON, H.: «Una evaluación crítica del sistema monetario de Bretton Woods». *Revista Española de Economía*. Mayo-Agosto, 1972, pp. 87-103.
- KENEN, P. B.: «International Liquidity and the Balance of Payments of a Reserve Currency Country». *Quarterly Journal of Economics*. Noviembre, 1960, pp. 572-586.
- MACHLUP, F.: «The Need for Monetary Reserves». *Banca Nazionale del Lavoro Q. R.*, n.º 78, septiembre, 1966, pp. 175-222.
- MAKIN, J. H.: «Exchange Rate Flexibility and the Demand for International Reserves». *Weltwirtschaftliches Archiv*, n.º 2, 1974, pp. 229-243.
- MAKIN, J. H.: «The Composition of International Reserve Holdings: A Problem of Choice Involving Risk». *American Economic Review*, n.º 5, 1971, pp. 818-832.
- NIEHANS, J.: «The Need for Reserves of a Single Country». En *International Reserves, Needs and Availability*. I.M.F. Washington, 1970, pp. 49-85.
- TRIFFIN, R.: *El oro y la crisis del dólar*. Fondo de Cultura Económica. México, 1962.
- VILLAVEVERDE, J.: «La demanda de reservas internacionales». Tesis doctoral. Universidad de Bilbao, 1977. (En vías de publicación.)